Я40-1100 (1У11)

УСИЛИТЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1982

Усилитель дифференци-
альный техническое опи-
сание и инструкция по
эксплуатации. 1982

0438 В3

УСИЛИТЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ Я40-1100 (1У11)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1982

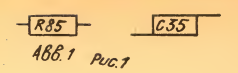
ДОПОЛНЕНИЯ, ИЗМЕНЕНИЯ И ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ И ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСИЛИТЕЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО Я40-1100(IУII)

Номер страницы, строки, позиции, рисунка	Содержание изменения	
	напечатано	следует читать
1.Стр.7 табл.2 п.1 графа 2	4.161.493	4.161.522
2.Стр.12 строка 22 C2	0,0047 мкФ	0,047 мкФ
3.Стр.28	Вольтметр Э-513/3 Измеритель Е12-1А	Вольтметр Э-515/3 Измеритель Е7-9
Строка 1 снизу	3.Образцовая аппаратура	3. * - Образцовая аппаратура
4.Стр.31 строка 11	... положительной и отрицательной...	... положительной или отрицательной...
строка 16	... длительность...	... коэффициент...
строка 17	← → внешнюю ... ручкой	внешнюю ... ручкой ← →
5.Стр 37 строка 16	... через аттенюатор амплитудой,	... через аттенюатор 20 дБ на вход поверяемого блока импульс длительностью 1,5 мс, амплитудой,
6.Стр. 42 строка 1	Б1-8	В1-8
строка 10 снизу	... 12 табл. 8).	...13 табл. 11).
7.Стр.51 строки 11, 12	283K(+10°C).... от 283 до 308K (от 10 до 35°C)	278K (+5°C).... от 278 до 313K (от 5 до 40°C).

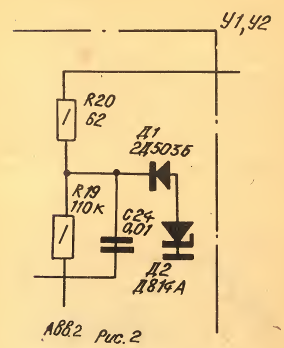
строка 15	не более 80%....	не более 95%....
8. Приложение 2		См.рис.1 (дополнение)
9. Стр.57 СхЭ, R8* R9*	 150 Ом 27 Ом Подбор: 24, 22, 18 Ом	 130 Ом 22 Ом Подбор: 24, 20 Ом
10. СхЭ.		См.рис. 2, 3 (дополнение)
11. Содержание п.4.2 п.4.4.	Выносные действия Входные детали	Выносные устройства Входные делители
12. СхЭ и по тексту Д11, Д12	 2С170А	 2С168А
13. Стр. 7 строка 1 снизу	... на рис. 2	... на рис.2

ПРИМЕЧАНИЕ

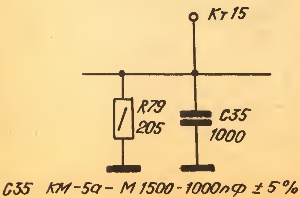
При поставке блока в составе осциллографа (вариант поставки) комплект ЗИП блока укладывается в укладочный ящик ЗИП осциллографа и укладочным ящиком 4.161.522 – 1 шт., 4.161.492 – 2 шт., формуляром 2.035.013 ФО блок не комплектуется.



Абб.1 Рис.1



Абб.2 Рис.2



C35 КМ-5а-М1500-1000пф ± 5%

Абб.3 Рис.3



1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Блок усилителя дифференциального Я40-1100 (1У11) предназначен для применения в универсальных осциллографах (приложение 7) в качестве сменного блока и служит для предварительного усиления исследуемых сигналов.

1.2. Блок удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261—76 в части метрологических характеристик.

Условия эксплуатации блока в составе универсальных осциллографов:

— температура окружающей среды для рабочего состояния от 278 до 313 К (от 5 до 40°С);



Рис. 1. Общий вид блока

— температура окружающей среды для нерабочего состояния от 223 до 333 К (от минус 50 до +60°С);

— относительная влажность до 95% при 303 К (+30°С).

1.3. Техническое описание (ТО) предназначено для изучения устройства, принципа действия, основных технических характеристик и параметров блока.

Описание работы блока в составе универсальных осциллографов приводится в ТО на соответствующие осциллографы.

1.4. В ТО приняты следующие условные обозначения:

ППМ — плата печатного монтажа,

ЭЛТ — электронно-лучевая трубка,

У1, У2 и т. д. — платы печатного монтажа (устройства).

При ссылке на элементы, входящие в устройства, перед позиционным обозначением элемента ставится позиционное обозначение устройства, например:

У2—R18 — резистор R18, входящий в устройство У2.

В перечне элементов (приложение 5) позиционные обозначения и наименования элементов, входящих в устройство, помещаются после позиционного обозначения и наименования соответствующего устройства.

Принято четырехзначное обозначение сменных блоков. Каждый знак несет определенную информацию: первый знак — номер системы сменных блоков, определяющей однотипность конструкции, второй знак — выполняемая функция (Р — развертка, У — усилитель), третий знак — принцип действия, назначение (1 — общего назначения, 7 — стробоскопические сменные блоки), четвертый знак — порядковый номер модели сменного блока данной системы.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Время нарастания переходной характеристики:

а) при непосредственном входе не более 7 нс;

б) с делителем выносным 1 : 10 и с пробником активным не более 8 нс.

2.2. Выброс на переходной характеристике при непосредственном входе, с делителем выносным 1 : 10 и с пробником активным не более 5%.

2.3. Неравномерность вершины переходной характеристики не более 2%.

2.4. Время установления переходной характеристики при непосредственном входе, с делителем выносным 1 : 10 и с пробником активным не более 30 нс.

2.5. Спад установившегося значения переходной характеристики длительностью 1,25 мс при закрытых входах не более 5%.

2.6. Параметры входов:

а) непосредственный вход:

— сопротивление 1 МОм±3%;

— емкость 30 пФ±10%;

б) с выносным делителем 1 : 10:

— сопротивлением 10 МОм±10%;

— емкость не более 12 пФ;

в) с активным пробником:

— сопротивление 1 МОм±10%;

— емкость не более 10 пФ.

2.7. Коэффициент отклонения от 0,01 до 5 В/деление устанавливается ступенями соответственно ряду чисел 1, 2, 5 с основной погрешностью и погрешностью в диапазоне влияющих факторов не более 3%.

Плавная регулировка коэффициента отклонения обеспечивает его изменение не менее чем в 2,5 раза.

При увеличении величины входного сигнала в два раза величина выходного сигнала увеличивается также в два раза (на экране ЭЛТ* с 4 до 8 делений) с погрешностью не более 3%.

2.8. Основная погрешность коэффициента отклонения с выносным делителем 1 : 10 не более 6%, погрешность в диапазоне влияющих факторов — не более 8%.

2.9. Максимально допустимая амплитуда исследуемого сигнала не более:

— при непосредственном входе 100 В;

— с делителем выносным 1 : 10 500 В;

— с пробником активным 1 В.

Допустимая суммарная величина постоянного и переменного напряжений на закрытых входах не более 400 В.

2.10. Дрейф луча на экране ЭЛТ не более:

*— кратковременный, мм (деление) — 1,6 (0,2);

— долговременный (за 1 час), мм/ч (деление/ч) — 4 (0,5);

— смещение луча от изменения положений переключателя V/ДЕЛ. не превышает 0,5 деления.

2.11. Коэффициент ослабления синфазных сигналов:

— на частоте 50 Гц не менее 200;

— на частоте 20 МГц не менее 20.

---

* Здесь и далее под экраном ЭЛТ подразумевается экран осциллографа С1-70, в составе которого приведены технические характеристики блока Я40-1100 (1У11).

2.12. Разность постоянных напряжений между контрольными точками КТ11 и КТ12 при крайних положениях регулировки ↕. составляет не менее 0,8 В при среднем уровне постоянного напряжения 8±0,3 В.

2.13. Средний уровень постоянного напряжения на выходе усилителя синхронизации (контрольные точки КТ16 и КТ17 платы усилителя) составляет ±0,2 В при среднем уровне постоянного напряжения в контрольных точках КТ11 и КТ12, равном 8±0,3 В.

2.14. Блок обеспечивает указанные технические характеристики после времени самопрогрева в течение 15 минут.

2.15. Питание блока осуществляется от источников постоянного напряжения, значения и параметры которых указаны в табл. 1.

Таблица 1

Номинальное напряжение источников, В и допустимое отклонение, %	Потребляемый ток, мА, не более	Примечание
80±1	25 / 80	Без активного пробника / С активным пробником
12,6±1	200	
—12,6±1	200	
—6,3±2	300 / 575	Без активного пробника / С активным пробником
—125±1	1,5	С активным пробником

2.16. Блок допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 часов при сохранении указанных технических характеристик.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время самопрогрева блока.

2.17. Наработка на отказ не менее 6000 час.

2.18. Технический ресурс (суммарная наработка блока от начала эксплуатации до ее прекращения, обусловленного изнашиванием и старением) не менее 5000 час.

2.19. Срок службы (календарное время от начала эксплуатации блока до момента наступления полной непригодности, т. е., когда восстановление основных параметров блока путем его ремонта становится нецелесообразным) не менее 5 лет.

2.20. Срок хранения блока не менее 5 лет.
2.21. Габаритные размеры блока 305×246×88 мм.
2.22. Масса блока не более 2,5 кг.

3. СОСТАВ БЛОКА

Состав блока определен табл. 2 и приведен на рис. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Маркировка	Примечание
1. Ящик укладочный, в нем:	4.161.493	1	—	
усилитель дифференциальный Я40-1100 (1У11);	2.035.013 ТУ	1	—	
техническое описание и инструкция по эксплуатации;		1	—	
формуляр;		1	—	
кабель соединительный высокочастотный;	4.851.081-3 Сп	2	1У11 К № 2	(1)*
кабель соединительный высокочастотный;	4.851.081-9 Сп	2	1У11 К № 3	(2)
кабель	6.645.319	2	1У11 К № 1	(3)
2. Ящик укладочный, в нем:	4.161.492	1		
делитель 1 : 10;	2.727.030	1		(4)
контакт;	6.622.104	1		(5)
корпус;	7.800.325	1		
3. Ящик укладочный, в нем:	4.161.492	1		
пробник активный;	2.746.015	1	—	(6)
переход;	2.236.045 Сп	1	—	(7)
емкость разделительная;	5.172.076 Сп	1	—	(8)
контакт;	6.622.096 Сп	1	—	(9)
штырь заземления	6.627.015 Сп	1	—	(10)

* Цифры, заключенные в скобки, в графе «Примечание» — позиционные обозначения элементов комплекта на рис. 2.

6 4 3 2

5

1

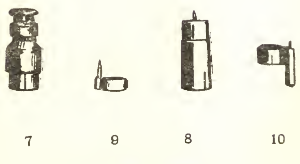


Рис. 2. Состав комплекта блока

4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА БЛОКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия

4.1.1. Структурная схема (рис. 3) дает представление о принципе действия усилителя вертикального отклонения.

4.1.2. Усилитель состоит из отдельных узлов, выполняющих определенные функции:

а) выносные устройства;
б) входные делители;
в) входные катодные повторители;
г) усилитель с парафазным выходом;
д) каскодный усилитель;
е) оконечный усилитель;
ж) усилитель внутренней синхронизации.

4.1.3. Исследуемый сигнал подается на входное гнездо +ВХОД или —ВХОД.

Если используются выносные устройства (выносной делитель 1:10 или пробник активный), то исследуемый сигнал вначале подается на вход того или другого выносного устройства и затем усиливается каскадами усиления блока. Переключатели V/ДЕЛ., имеющиеся на обоих входах, обеспечивают ступенчатое изменение коэффициента отклонения, необходимое для исследования сигналов большой амплитуды. Отдельные каскады усиления включают в себя органы регулировки входной связи, баланса, усиления и смещения луча.

Входные катодные повторители собраны на нувисторах Л1 и Л2 и обеспечивают высокое входное сопротивление при низкоомном возбуждении последующего каскада. Этот каскад является своего рода развязкой между входными делителями и последующей схемой блока.

Усилитель с парафазным выходом (транзисторы У3-Т5, У3-Т6) является каскадом, который предназначен для преобразования несимметричных входных сигналов в симметричные, для возбуждения последующих каскадов блока, построенных по балансовой схеме.

Каскодные усилители (транзисторы У3-Т7, У3-Т8, У3-Т9, У3-Т11) с эмиттерной обратной противосвязью предназначены для формирования необходимой переходной характеристики. В эмиттерной цепи поставлено переменное сопротивление, с помощью которого плавно изменяется коэффициент отклонения.

Калиброванные коэффициенты, указываемые переключателями V/ДЕЛ., получаются только тогда, когда ручка УСИЛЕНИЕ установлена в положение КАЛИБР.

Регулировка УСИЛЕНИЕ увеличивает максимальный коэффициент отклонения блока до 12,5 В/деление (в положении 5 переключателей V/ДЕЛ.).

Оконечный усилитель блока (транзисторы У3-Т12, У3-Т13, У3-Т14, У3-Т15) предназначен для формирования необходимой переходной характеристики и обеспечения необходимого усиления перед подачей сигнала в базовый блок осциллографа.

Усилитель внутренней синхронизации (транзисторы У3-Т17, У3-Т18, У3-Т19, У3-Т20) служит для усиления сигнала, который нужен для запуска развертки в режиме внутренней синхронизации.

4.2. Выносные устройства

4.2.1. Наиболее удобное средство для подачи сигнала на вход блока представляют собой выносные устройства (пробник активный и делитель выносной 1 : 10).

4.2.2. Пробник активный имеет высокое входное сопротивление (1 МОм), малую входную емкость (не более 10 пФ) и обеспечивает широкополосность с коэффициентом передачи не менее 0,7.

Амплитуда сигнала при этом измеряется методом сравнения с сигналом калиброванной амплитуды.

Пробник активный тщательно экранирован для предотвращения электромагнитной внешней наводки.

Применение активного пробника позволяет исследовать сигналы с амплитудами от 10 мВ до 1,0 В (не более).

Пробник (см. рис. 4) собран по схеме катодного повторителя на лампе Л1 6С31Б-Е. Нагрузкой катодного повторителя является 75-омный кабель, согласованный на входе (выходное сопротивление катодного повторителя) и неполностью согласованный на выходе ($R_н = R5 + R6 = 282$ Ом). Такое согласование позволяет получить коэффициент передачи пробника более 0,70 при достаточно широкой полосе пропускания.

Входное сопротивление схемы определяется резистором R1 = 1 МОм, резистор R2 ограничивает сеточные токи лампы при подаче больших амплитуд сигналов, резистор R3 предотвращает появление паразитных колебаний в цепи сетки лампы Л1.

Для снижения напряжения источника +80 В на аноде лампы Л1 до +60 В включены два стабилитрона Д1 и Д2 типа Д814Б.

Рис. 3. Структурная схема блока

Конденсаторы С2, С3 представляют собой элементы фильтра для сглаживания высокочастотных и низкочастотных пульсаций источника питания +80 В.

Достаточно большой анодный ток лампы (I_a=25 мА), необходимый для передачи сигналов большой амплитуды и малых отрицательных фронтов импульсов, а также для получения достаточно высокого коэффициента передачи, протекает через резистор R4, кабель, резисторы R5 и R6 и источник питания минус 6,3 В.

Перечень элементов пробника активного:

— R1 — резистор ОМЛТ-0,25-1 МОм±5%;
— R2 — резистор ОМЛТ-0,25-100 кОм±5%;
— R3 — резистор ОМЛТ-0,25-62 Ом±5%;
— R4* — резистор ОМЛТ-0,125-10 Ом±10%.
Подбор из ряда 2÷18 Ом:
— R5 — резистор ОМЛТ-0,25-220 Ом±5%;
— R6 — резистор ОМЛТ-0,25-62 Ом±5%;
— R7 — резистор ОМЛТ-0,25-750 Ом±5%;
— R8* — резистор ОМЛТ-0,25-68 кОм±5%.
Подбор из ряда 56; 100 кОм:
— R9 — резистор СП4-1В-68 кОм-А;
— С1 — конденсатор КМ-5а-Н90-0,015 мкФ;
— С2 — конденсатор КМ-4а-Н30-0,0047 мкФ;
— С3 — конденсатор К50-6-100 В-1 мкФ;
— С4 — конденсатор КМ-5а-Н90-0,015 мкФ;
— С5, С6 — конденсатор КМ-6-Н90-0,47 мкФ;
— Д1, Д2 — стабилитрон Д814Б;
— Др1, Др2 — дроссель высокочастотный ДМ-0,4-18±5%;
— Л1 — лампа 6С31Б-Е;
— Ш1 — вилка РШ2Н-1-17;
— Ш2 — штырь;
— Ш3 — вилка кабельная СР-50-74 Ф;

Для получения нулевого постоянного уровня на выходе пробника используется цепь компенсации, состоящая из резисторов R8, R9, (УРОВЕНЬ), емкости С4 и входной емкости блока Я40-1100 (1У11) ($C_{вх}$=30 пФ).

В цепь накала лампы включены дроссели Др1 и Др2, обеспечивающие защиту от высокочастотных наводок по цепи питания.

4.2.3. Применение выносного делителя 1:10 обеспечивает высокое входное сопротивление (10 МОм), малую входную емкость (не более 12 пФ) и большую широкополосность, а также расширяет диапазон измерений амплитуд до 500 В.

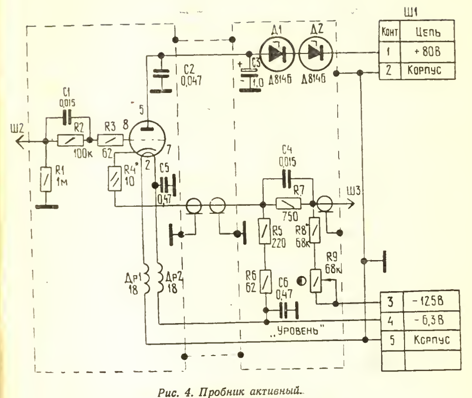


Рис. 4. Пробник активный.

Схема электрическая принципиальная.

4.2.4. По схеме (см. рис. 5) делитель 1:10 представляет собой частотно-компенсированный делитель с коэффициентом деления 1 : 10. Верхнее плечо делителя — резистор R1 и конденсатор C1, нижнее — входное сопротивление и емкость блока, использующего делитель 1:10 (1 МОм, 30 пФ) и конденсатор C3. Между верхним и нижним плечами делителя включен кабель РК-200-2-11 длиной, равной 1 м. Резисторы R2 и R3, конденсатор C2 и катушка индуктивности представляют собой элементы согласования кабеля на высоких частотах.

4.2.5. Для обеспечения точных измерений в различных положениях переключателя V/ДЕЛ. необходимо осуществить компенсацию делителя 1 : 10 следующим образом.

Установите длительность развертки 10 мкс/деление, режим синхронизации — внутренний, ждущий.

После этого подайте с выходного гнезда калибратора, расположенного на лицевой панели осциллографа, или от внешнего генератора прямоугольных сигналов импульсное напряжение такой величины, чтобы изображение на экране ЭЛТ было равно 6—8 делениям.

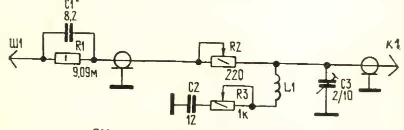
Длительность фронта импульсов не более 10 мкс.

Конденсатором C3 производится подстройка компенсации согласно рис. 6.

Пунктирной линией на рис. 6 показан случай, когда импульс генератора или калибратора имеет выброс.

4.2.6. Кабели, используемые для подачи сигнала на входы блока, имеют влияние на точность воспроизведения высокочастотного сигнала.

Для сохранения параметров поданного сигнала следует использовать кабели соединительные высокочастотные, указанные в разделе 3.



C1* — подбирается при регулировании.

Рис. 5. Выносной делитель 1 : 10.

Схема электрическая принципиальная.

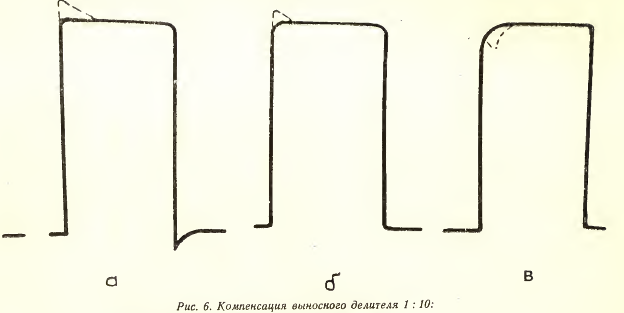


Рис. 6. Компенсация выносного делителя 1 : 10:

а) выносной делитель 1 : 10 перекомпенсирован;

б) выносной делитель 1 : 10 скомпенсирован;

в) выносной делитель 1 : 10 недокомпенсирован.

Перечень элементов выносного делителя 1 : 10:

— R1 — резистор С2-23-1-9,09 МОм±2%-А;
— R2 — резистор СП4-1В-220 Ом-А;
— R3 — резистор СП4-1В-1 кОм-А;
— C1* — конденсатор КТ-2-П33-8,2 пФ±5%-3;
— C2 — конденсатор КД-1-М75-12 пФ±5%-3;
— C3 — конденсатор КТ4-21б-2/10 пФ;
— K1 — контакт;
— L1 — катушка индуктивности;
— Ш1 — вилка кабельная СР-50-74 Ф.

Кабель обязательно должен нагружаться у входов блоков на волновое сопротивление, равное 50 Ом.

Низкочастотные сигналы большой амплитуды могут подаваться непосредственно на входы блока с помощью кабеля Я40-1100 (1У11) К № 1. Этот способ подачи сигналов наиболее удобен для сигналов с частотой ниже 1 кГц при коэффициентах отклонения 1 В/деление.

Если внешние наводки соизмеримы с исследуемым сигналом, используйте кабель Я40-1100 (1У11) К № 3, выносной делитель или активный пробник.

Для исследования источников сигналов с малым выходным сопротивлением (порядка 50 Ом) используйте согласованные кабели.

Помните, что заземляющая шина длиной в несколько сантиметров может создать «звон» порядка нескольких процентов.

Потери, вызываемые рассеянием энергии в диэлектрике кабеля, пропорциональны частоте сигнала. Таким образом, большая часть высокочастотной информации в импульсе с малым временем нарастания может быть потеряна в соединительном кабеле длиной всего несколько десятков сантиметров, в случае, если он не согласован с его волновым сопротивлением.

4.3. Входные цепи

Входные сигналы, подаваемые на входное гнездо +ВХОД или —ВХОД могут иметь связь по переменному или постоянному току. Когда переключатели входной связи В1 или В2 находятся в положении «≃», входной сигнал подается непосредственно на входные делители. В положении «~» входной сигнал проходит через разделительный конденсатор С1 или С2. Это предотвращает прохождение постоянной составляющей сигнала на усилитель.

Положение «$\simeq$» может быть использовано, в большинстве случаев, при исследовании сигналов.

Однако, если постоянная составляющая сигнала намного больше переменной, то необходимо исследовать сигналы со связью на входе по переменному току (положение переключателя входов «~»).

Нижний предел полосы пропускания в этом случае составит порядка 50 Гц.

Поэтому некоторое низкочастотное искажение можно ожидать вблизи этого частотного предела.

Искажение также будет появляться в несинусоидальных сигналах, которые имеют низкочастотные составляющие.

4.4. Входные делители

Коэффициент вертикального отклонения блока определяется переключателями V/ДЕЛ. и плавной регулировкой коэффициента отклонения УСИЛЕНИЕ.

Во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. минимальный калиброванный коэффициент отклонения, приведенный ко входу блока, составляет 0,01 В/деление. Для изменения коэффициента отклонения в схему подключаются точные делители. Они представляют собой частотно компенсированные делители напряжения. Для низкочастотных сигналов они представляют активное сопротивление. На высоких частотах делитель становится емкостным делителем напряжения.

Каждая ячейка делителя содержит постоянную емкость для выравнивания высокочастотного ослабления с ослаблением по постоянному току и регулируемый шунтирующий конденсатор для регулировки произведения RC до требуемой величины.

Каждый переключатель входных делителей (У1-В1 и У2-В1) переключает четыре делительные ячейки 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 100, которые используются по одной или парой с целью получения ступенчатых положений калиброванного коэффициента отклонения с перекрытием 2—2,5.

При определенной коммутации этих ячеек получаются следующие значения коэффициентов отклонения в В/деление: 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5.

Для обеспечения правильного деления на всех частотах входные делители сохраняют одинаковое входное сопротивление 1 МОм во всех положениях переключателей V/ДЕЛ.

Для обеспечения одинакового значения входной постоянной времени (1 МОм×30 пФ) на входе каждой ячейки поставлены подстроечные конденсаторы.

4.5. Входные катодные повторители

Входные катодные повторители, собранные на нувисторах Л1 и Л2, обеспечивают высокое входное сопротивление при низкоомном возбуждении следующего каскада. Этот каскад служит также для разделения входной схемы и источника сигнала от остальной части схемы усилителя.

Диоды У3-Д1, У3-Д2, У3-Д3, У3-Д4, У3-Д5, У3-Д6, У3-Д7, У3-Д8 обеспечивают защиту от перегрузки последующей схемы (транзисторов У3-Т5, У3-Т6), фиксируя потенциал катода ламп Л1, Л2 на уровне минус 1 и +4 В до тех пор, пока нити накалов Л1, Л2 не достигнут рабочей температуры после включения источников питания.

Питание анодных цепей нувисторов Л1, Л2 осуществляется через эмиттерные повторители У3-Т1, У3-Т2.

С помощью потенциометра R3 БАЛАНС осуществляется изменение анодных напряжений нувисторов и, таким образом, происходит выравнивание потенциалов на эмиттерах транзисторов У3-Т7, У3-Т8. Поэтому при плавной регулировке и корректировке коэффициента отклонения постоянное напряжение между коллекторами транзисторов У3-Т14, У3-Т15 каскада оконечного усилителя остается постоянным.

Полупроводниковый диод У1-Д1 (У2-Д1), подключенный между сеткой нувистора Л2 (Л1) и источником питания минус 6,3 В, предохраняет от пробоя промежуток «сетка—катод» нувисторов большим отрицательным напряжением. В нормальном режиме диод У1-Д1 заперт отрицательным напряжением. При подаче на один из входов отрицательного напряжения свыше минус 6,3 В диод У1-Д1, на катод которого подавалось напряжение, ограничивается на уровне минус 6,3 В.

Резистор У3-R11 (в катодных цепях нувисторов) служит для установки дифференциального баланса путем выравнивания коэффициента, передачи катодных повторителей.

4.6. Усилитель с парафазным выходом

Сигнал с выхода катодного повторителя поступает на усилитель с парафазным входом (транзисторы У3-Т5 и У3-Т6), собранного по схеме с общим эмиттером.

Усилитель с парафазным выходом преобразует несимметричные входные сигналы в симметричные следующим образом:

Предположим, что напряжение сигнала на базе У3-Т5 увеличивается. Это создает соответствующее возрастание тока через транзистор У3-Т5, а его коллекторное напряжение уменьшается. В то же время напряжение на эмиттере возрастает (вследствие увеличения тока через эмиттерное сопротивление) и это изменение потенциала передается на эмиттер транзистора У3-Т6 через У3-R16.

В этом случае схема на транзисторе У3-Т6 представляет собой усилитель с общей базой и работает как часть парафазного усилителя с возбуждением по эмиттеру. При возрастании потенциала эмиттера У3-Т6 его коллекторный ток уменьшается на такую же величину, что и эмиттерный ток, приходящий через эмиттерное сопротивление. В это время коллекторное напряжение на транзисторе У3-Т6 увеличивается.

Таким образом, несимметричный входной сигнал усиливается и преобразуется в симметричный сигнал на коллекторах транзисторов У3-Т5 и У3-Т6.

С помощью потенциометра У3-R24 устанавливаются коллекторные напряжения обоих транзисторов У3-Т5 и У3-Т6.

При помощи подстроечных конденсаторов У3-С9 и У3-С12 устанавливают величину высокочастотной отрицательной обратной связи эмиттеров транзисторов У3-Т5 и У3-Т6 для создания необходимой переходной характеристики этого каскада.

4.7. Каскодный усилитель

Усиление этого каскада определяется величиной отрицательной обратной связи в эмиттерных цепях транзисторов У3-Т7, У3-Т8. Когда сопротивление между эмиттерами У3-Т7 и У3-Т8 увеличивается, обратная отрицательная связь также увеличивается, приводя к уменьшению коэффициента усиления каскада.

Таким образом с помощью резистора R5, выведенного под ручку на лицевую панель, обеспечивается плавное изменение коэффициента отклонения блока, а с помощью резистора R6, выведенного под шлиц на лицевую панель, устанавливается величина калиброванного коэффициента отклонения.

Регулировка ↕ (сдвоенный резистор R8, R9) симметрично изменяет базовый ток транзисторов У3-Т9 и У3-Т11, тем самым обеспечивается смещение луча на экране ЭЛТ.

С выхода каскодного усилителя сигнал поступает на вход оконечного усилителя.

4.8. Оконечный усилитель

Оконечный усилитель собран на транзисторах У3-Т12, У3-Т13, У3-Т14, У3-Т15. Стабилитроны У3-Д11, У3-Д12 служат для понижения уровня постоянного напряжения, при этом понижение происходит без потери полезного сигнала.

Резистор У3-R42 служит для выравнивания коллекторных напряжений У3-Т9, У3-Т11 на выходе блока, когда ручка ↕ находится в среднем положении.

Резистор У3-R44 служит для установки среднего потенциала на выходе блока.

Усиленный сигнал с коллекторов транзисторов У3-Т12 и У3-Т13 поступает на базы транзисторов У3-Т14 и У3-Т15, которые обеспечивают конечное усиление сигнала перед его подачей в базу осциллографа.

Резисторы У3-R48 и У3-R51 образуют цепь обратной связи, охватывающей каскады на транзисторах У3-Т12, У3-Т13, У3-Т14, У3-Т15.

Эта отрицательная обратная связь устанавливает амплитуду напряжения сигнала на эмиттерах выходных транзисторов У3-Т14 и У3-Т15. Резистор У3-R59 (между эмиттерами У3-Т14 и У3-Т15) устанавливает амплитуду сигнала на коллекторах выходных транзисторов.

Резистор У3-R55 предназначен для корректировки переходной характеристики каскада.

Сигнал с коллекторов транзисторов У3-Т14 и У3-Т15 поступает через контакты 10 и 20 разъема Ш3 через линию задержки на вертикальный усилитель осциллографа.

4.9. Усилитель внутренней синхронизации

Каскад усилителя внутренней синхронизации состоит из двух балансных усилителей.

Сигнал для запуска с внутренней синхронизации блока развертки снимается с эмиттерных цепей транзисторов У3-Т14 и У3-Т15 через делители на резисторах У3-R62, У3-R63 и У3-R64 и

УЗ-R65 и поступает на усилитель внутренней синхронизации, собранный на транзисторах УЗ-Т17, УЗ-Т18 и УЗ-Т19, УЗ-Т20.

Регулировка УЗ-R68 предназначена для выравнивания напряжений на коллекторах транзисторов УЗ-Т19 и УЗ-Т20.

Регулировка УЗ-R89 предназначена для установки нулевого уровня на выходе усилителя внутренней синхронизации.

Напряжение отрицательной обратной связи с эмиттеров транзисторов УЗ-Т19 и УЗ-Т20 поступает на базы транзисторов УЗ-Т17 и УЗ-Т18 через резисторы УЗ-R81 и УЗ-R2. Усиленный внутренний запускающий сигнал с коллекторов транзисторов УЗ-Т19 и УЗ-Т20 через контакты 15 и 16 разъема Ш3 поступает на оконечный усилитель внутренней синхронизации, расположенный в осциллографе.

Транзистор УЗ-Т16 служит источником напряжения минус 4,2 В для усилителя внутренней синхронизации. Уровень потенциала базы транзистора УЗ-Т16 определяется точным делителем напряжения на резисторах УЗ-R71 и УЗ-R72, включенных между источником питания минус 12,6 В и корпусом блока.

4.10. Конструкция

4.10.1. Усилитель выполнен в виде отдельного сменного блока (рис. 7, 8). Его габаритные размеры соответствуют гнезду осциллографа, в состав которого он входит. Блоки выполнены с учетом взаимозаменяемости, т. е. один блок может быть использован с любым осциллографом (по приложению 7), в состав комплекта которого он входит.

Все ручки управления размещены на передней панели.

Подстроечные элементы размещены внутри блока на печатной плате.

Передняя и задняя панели соединены четырьмя прямоугольными стержнями, через которые осуществляется контакт с корпусом осциллографа.

4.10.2. Делитель выносной 1 : 10 (см. рис. 2) конструктивно представляет собой щуп, соединенный с выходной частью кабелем. В корпусе щупа в металлической гильзе смонтированы элементы верхнего плеча делителя.

В выходной части делителя закреплена печатная плата, на которой смонтированы элементы нижнего плеча делителя.

Выходная часть делителя заканчивается разъемом типа СР-50-74Ф.

4.10.3. Активный пробник (см. рис. 2) конструктивно представляет собой головку пробника, соединенную кабелем с разъемом питания и выходной частью.

В головке пробника закреплена скоба для крепления лампы 6С31Б-Е, монтажные керамические кольца и штекерная головка.

Соединительный кабель заключен в металлическую оплетку и полихлорвиниловую трубку.

В выходной части закреплены сигнальный разъем типа СР-50-74 Ф, монтажные керамические кольца и переменный резистор УРОВЕНЬ.

Питание пробника осуществляется через разъем типа РПМ.

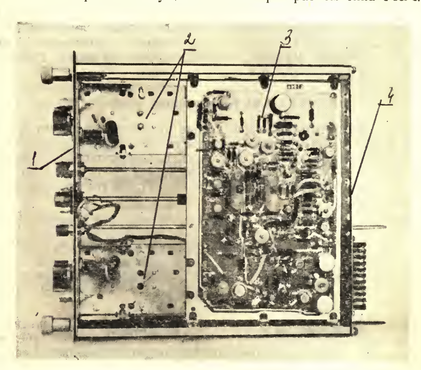


Рис. 7. Конструкция блока:

1 — лицевая панель; *2* — входные делители; *3* — плата печатного монтажа (см. приложение 2); *4* — задняя стенка.

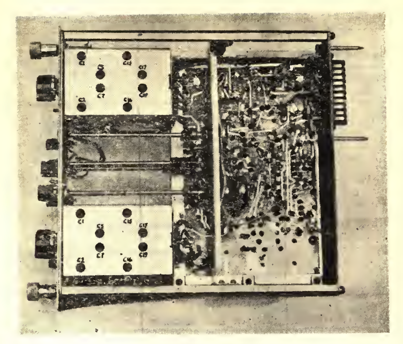


Рис. 8. Вид блока сверху.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ниже излагаются сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, транспортирования и технического обслуживания) блока и поддержания его в исправном состоянии.

При эксплуатации блока дополнительно руководствуйтесь техническими описаниями, инструкциями по эксплуатации и формулярами на осциллограф и другие сменные блоки, совместно с которыми предстоит работа блока.

При ремонте, техническом обслуживании, хранении, транспортировании и т. д. выполняйте правила и указания, помещенные в соответствующих разделах ТО.

При приемке распакуйте блок, внешним осмотром убедитесь в отсутствии поломок и деформаций, проверьте комплектность по формуляру и функционирование блока.

В табл. 3 указаны органы управления и регулирования, расположенные на лицевой панели блока, рис. 9.

Таблица 3

Обозначение органов управления на передней панели	Назначение	Исходное положение	Примечание
+ ВХОД — ВХОД	Входы блока	—	
~ ≃	Переключатель открытого и закрытого входов	—	
V/ДЕЛ.; 0,01, 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5	Переключатель коэффициента отклонения	0,01	
↕	Смещение луча по вертикали	Среднее	
УСИЛЕНИЕ	Плавное изменение коэффициента отклонения	КАЛИБР.	
КОРР.	Установка калиброванного коэффициента отклонения		
БАЛАНС	Баланс блока по постоянному току	Среднее	
ПИТАНИЕ ПРОБНИКА	Разъем для подключения питания активного пробника		

6. ПОВЕРКА БЛОКА

6.1. Введение

«Указания по поверке» распространяются на блок усилителя Я40-1100 (1У11) и устанавливают методы и средства периодической поверки.

Порядок поверки блока определяется ГОСТ 8.002—71.

Периодичность поверки в соответствии с этим ГОСТом устанавливается:

а) для блоков, подлежащих государственной поверке, — органами государственной метрологической службы;

б) для блоков, подлежащих ведомственной поверке,—органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки — 1 раз в год.

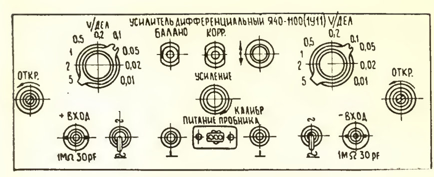


Рис. 9. Расположение органов управления и регулировки на лицевой панели блока.

6.2. Операция поверки

В табл. 4 приведены поверяемые параметры и последовательность поверки.

Таблица 4

Поверяемые параметры	Технические требования
1. Внешний осмотр (Методика п. 6.6.1)	—
2. Опробование (Методика п. 6.6.2)	—
3. Время нарастания переходной характеристики (Методика п. 6.6.3)	Время нарастания переходной характеристики не должно быть: — при непосредственном входе более 7 нс; — с выносным делителем 1 : 10 и с активным пробником более 8 нс
4. Выброс на переходной характеристике (Методика п. 6.6.4)	Выброс на переходной характеристике при непосредственном входе с выносным делителем 1 : 10 и с активным пробником не должен быть более 5%
5. Неравномерность вершины переходной характеристики (Методика п. 6.6.5)	Неравномерность вершины переходной характеристики не должна быть более 2%
6. Время установления переходной характеристики (Методика п. 6.6.6)	Время установления переходной характеристики при непосредственном входе с выносным делителем 1 : 10 и с активным пробником не должно быть более 30 нс.

Поверяемые параметры	Технические требования
7. Спад установившегося значения переходной характеристики длительностью 1,25 мс (Методика п. 6.6.7)	Спад установившегося значения переходной характеристики длительностью 1,25 мс при закрытых входах не должен быть более 5%
8. Параметры входов (Методика п. 6.6.8)	Параметры входов должны быть: а) непосредственный вход – сопротивление 1 МОм±3%; — емкость 30 пФ±10%; б) с выносным делителем 1:10 сопротивление 10 МОм±10% — емкость не более 12 пФ; в) с активным пробником сопротивление 1 МОм±10% — емкость не более 10 пФ
9. Основная погрешность коэффициента отклонения (Методика п. 6.6.9)	Коэффициент отклонения от 0,01 до 5 В/деление должен устанавливаться ступенями соответственно ряду чисел 1, 2, 5. Основная погрешность коэффициента отклонения не должна быть более 3%
10. Коэффициет ослабления синфазных сигналов (Методика п. 6.6.10)	Коэффициент ослабления синфазных сигналов не должен быть менее: 200 на частоте 50 Гц; 20 на частоте 20 МГц

6.3. Средства поверки

Используйте при поверке блока контрольно-измерительную аппаратуру (КИА), указанную в табл. 5.

Таблица 5

Наименование КИА	Тип	Основные параметры КИА	Погрешность	Примечание
Осциллограф универсальный	С1-70	Время нарастания переходной характеристики не более 7 нс, выброс на переходной характеристике не более 5%, не-	5%	

Наименование КИА	Тип	Основные параметры КИА	Погрешность	Примечание
		равномерность вершины переходной характеристики не более 2%		
Развертка сдвоенная	Я40-2100 (1Р11)	Длительность развертки 100 нс—0,5 с. Режимы работы — ждущий, автоколебательный, однократный	—	Погрешность установки длительности развертки не более 3%
Генератор сигналов	Г4-117	Диапазон частот 20 Гц—10 МГц; амплитуда выходного напряжения: 100 мкВ—3 В на нагрузке 50 Ом	—	
Генератор сигналов	Г4-118	Диапазон частот 0,1—30 МГц; амплитуда выходного напряжения на нагрузке 75 Ом 3—15 В Выходное сопротивление 10 кОм, емкость 15 пФ при диапазоне амплитуд 10—100 В	—	
Генератор импульсов	Г5-39	Длительность фронта импульса не более 1,2 нс; длительность импульса не менее 300 нс; выброс на вершине импульса не более 2%; амплитуда сигнала на внешней нагрузке 50 Ом не менее 50 В	—	
Генератор испытательных импульсов	И1-11*	Длительность импульса 1—100 мкс; неравномерность вершины 1%; амплитуда 0—65 В	—	
Генератор испытательных импульсов	Г5-53*	Длительность импульса 1,5 мс; амплитуда 5—6 В; неравномерность вершины 1%	—	
Генератор импульсов	Г5-56	Длительность импульса 1—1,2 мс; амплитуда 0—10 В	—	

Наименование КИА	Тип	Основные параметры КИА	Погрешность	Примечание
Импульсный калибратор осциллографов	И1-9*	Амплитуда $30 \cdot 10^{-6}$ — —100 В; девиация напряжения калибровки: ±3%, ±10%	±0,135% ±0,55%	
Вольтметр универсальный	В7-15	Диапазон измерений 200 мВ—1 кВ; диапазон частот 20 Гц—700 МГц, диапазон измерения сопротивлений 10 Ом—1000 МОм	2,5 (30 Гц— —50 МГц), 6 (50 МГц— —700 МГц), 2,5% при измерении сопротивлений	
Калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$	.	1 МОм×30 пФ	—	Спец.
Переход	Э2-27	—	—	
Переход	Э2-11	—	—	
Переход	Э2-28	—	—	
Тройник	СР-50-95 Ф	—	—	2 шт.
Миллиамперметр	Э-513/3	О-100-200 мА	0,5%	
Вольтметр	Э-513/3	0-600 В	0,5%	
Переход	П-3	—	—	Спец.
Переход	П-11	—	—	Спец.
Измеритель L и C	Е12-1А	Диапазон измерений 1-5000 пФ	0,5%	
Переход	Э2-22		—	
Установка	В1-8*	10 мкВ—300 В	0,5%	Величина измеряемого напряжения
Шнур соединительный	С1-70 К№1	—	—	Спец.

Примечания: 1. При поверке допускается использование другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.

2. Вся контрольно-измерительная аппаратура, используемая при поверке, должна иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

3. Образцовая аппаратура.

6.4. Условия поверки

6.4.1. Поверка блока должна проводиться в нормальных условиях:

— температура 293±5 К (20±5°С):
— относительная влажность воздуха 65±15%;
— атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.);
— напряжение сети 220±4,4 В.

Примечание. Допускается проведение испытаний в условиях, реально существующих в цехе, лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на испытуемые приборы и на контрольно-измерительную аппаратуру, применяемую при этих испытаниях.

В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, влияющих на результаты испытания. Помещение не должно иметь механических вибраций и сотрясений.

6.4.2. При поверке управление контрольно-измерительной аппаратурой поверяемым блоком (порядок включения, установки режимов работы и т. д.) производите в соответствии с инструкцией по эксплуатации этих приборов.

6.4.3. В случае, если блок не отвечает требованиям технических характеристик, приведенных в табл. 4, произведите ремонт и настройку.

6.5. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки подготовьте вспомогательные устройства (кабели, нагрузки и т. п.) из комплектов поверяемого блока и средств поверки.

Перед проведением операций поверки выполните подготовительные работы, оговоренные в разделе 8 «Подготовка к работе» технического описания осциллографа С1-70.

Установите перед началом каждой поверки в исходное положение органы управления блока Я40-1100 (1У11) в соответствии с разделом 5 «Общие указания по эксплуатации».

6.6. Проведение поверки

6.6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установите соответствие поверяемого блока следующим требованиям:

поверяемый блок должен быть укомплектован в соответствии с разделом 3;

поверяемый блок не должен иметь механических повреждений лицевой панели, регулировочных и соединительных элементов, отсчетных шкал и устройств, нарушающих работу блока или затрудняющих поверку;

— должна быть обеспечена четкая фиксация всех переключателей во всех позициях при совпадении указателя позиции с соответствующими надписями на панели блока.

Блоки, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

6.6.2. Опробование.

Опробование блока проводите в базовом блоке осциллографа с блоком развертки Я40-2100 (1Р11).

Проведите балансировку блока и калибровку коэффициентов отклонения в соответствии с п. 7.3.2л) технического описания блока и подразделом «Проведение измерений» технического описания осциллографа.

Проверьте работу органов регулировки коэффициентов отклонения каждого канала с помощью генератора импульсов Г5-56.

Осциллограф переведите в режим внешнего запуска. Установите длительность развертки 0,2 мс/деление, коэффициент отклонения поверяемого блока — 0,01 В/деление.

С генератора Г5-56 на вход блока подайте положительный импульс длительностью 1—1,2 мс, амплитудой, соответствующей 5 делениям шкалы ЭЛТ по вертикали. Органами регулировки синхронизации и задержки добейтесь устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдайте уменьшение высоты изображения импульса на экране ЭЛТ. При достижении высоты импульса 1—1,25 деления по вертикали амплитуду импульсов генератора увеличьте так, чтобы высота изображения импульса на экране ЭЛТ снова была равна 5 делениям по вертикали.

При одном фиксированном значении коэффициента отклонения проверьте работоспособность плавной регулировки коэффициента отклонения.

С генератора Г5-56 на вход блока подайте импульс такой величины, чтобы изображение на экране ЭЛТ было равно 8 делениям.

После этого ручку УСИЛЕНИЕ установите в крайнее левое положение. Размер изображения при этом должен уменьшиться не менее чем в 2,5 раза.

Ручку УСИЛЕНИЕ снова установите в положение КАЛИБР.

Неисправные блоки бракуются и направляются в ремонт.

6.6.3. Определите время нарастания переходной характеристики во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. и в положении КАЛИБР ручки УСИЛЕНИЕ путем поочередной подачи на гнездо +ВХОД и гнездо —ВХОД испытательного импульса от генератора Г5-39 через аттенюатор Д2-24, предварительно откалибровав усилитель.

Если испытательный импульс подается на один вход, то переключатель V/ДЕЛ. другого входа должен находиться в положении 5.

Определение времени нарастания производите испытательными импульсами положительной и отрицательной полярности. Схема соединений приборов показана на рис. 10.

Величину изображения на экране ЭЛТ установите в пределах 6—8 делений, а время нарастания измеряйте на изображении импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды (рис. 11).

Установите длительность развертки 10 нс/деление: ← → внешнюю синхронизацию, режим—ждущий. Фронт импульса ручкой выведите в среднюю часть экрана ЭЛТ.

В положениях 1, 2, 5 переключателей V/ДЕЛ. время нараста-

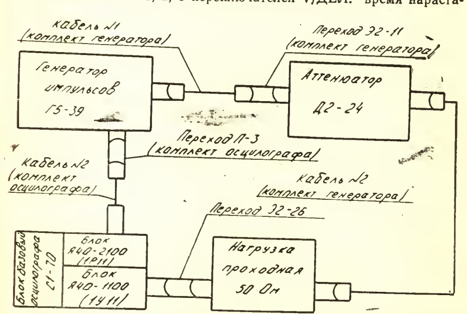


Рис. 10. Схема соединения приборов при определении параметров переходной характеристики.

ния допускается определять при изображении на экране ЭЛТ не менее 5 делений.

Определение времени нарастания с выносными устройствами производите в положении 0,1 переключателей V/ДЕЛ., предварительно скомпенсировать выносные устройства.

Для этого подайте на вход выносного делителя 1 : 10 с выходного гнезда калибратора, расположенного на лицевой панели осциллографа или от внешнего генератора прямоугольных сигналов импульсное напряжение такой величины, чтобы изображение на экране ЭЛТ было равно 6—8 делениям.

Длительность фронта импульса не более 10 мкс.

Регулировкой подстроечного конденсатора С3 установите вершину прямоугольного сигнала без перекоса, как показано на рис. 6.

Компенсацию производите по вершине прямоугольного импульса на длительности 20 мкс.

Компенсацию активного пробника производите в положении 0,01 переключателя V/ДЕЛ. по методике, описанной в п. 7.3.11.

Схема соединения приборов при проверке с выносными устройствами приведена на рис. 12.

Результаты испытаний считайте удовлетворительными, если время нарастания составляет:

при непосредственном входе не более 7 нс;

с выносным делителем 1 : 10 не более 8 нс;

с активным пробником не более 8 нс.

6.6.4. Определите величины выброса на переходной характеристике блока по обоим входам, во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. и в положении КАЛИБР ручки УСИЛЕНИЕ путем поочередной подачи на гнездо +ВХОД и на гнездо —ВХОД испытательного импульса положительной или отрицательной полярности от генератора Г5-39. Схемы соединений приборов приведены на рис. 10, 12.

Синхронизацию блока развертки устанавливайте внешнюю, режим запуска — ждущий.

Величину изображения на экране ЭЛТ установите 5—6 делений. Относительное значение величины выброса на переходной характеристике $\delta_в$ в процентах определите по формуле (1) согласно рис. 11.

$$\delta_в = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100, \qquad (1)$$

где ΔA — выброс, деление;

A_1 — установившееся (амплитудное) значение, деление.

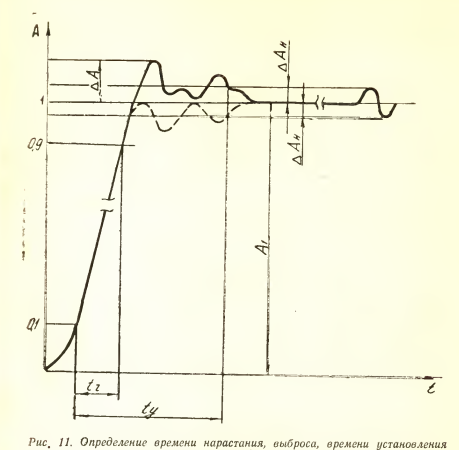


Рис. 11. Определение времени нарастания, выброса, времени установления и неравномерности переходной характеристики:

A_1 — установившееся (амплитудное) значение; ΔA — выброс; $\Delta A_{н}$ — неравномерность; $t_{ч}$ — время нарастания; $\tau_{у}$ — время установления.

Величину выброса с выносными устройствами проверяйте в положении 0,01 переключателей V/ДЕЛ. Схема соединений приборов показана на рис. 12.

Результат измерений считайте удовлетворительным, если выброс на переходной характеристике без выносных устройств и с ними не превышает 5%.

6.6.5. Определите неравномерность переходной характеристики для всех фиксированных значений коэффициентов отклонения

каждого канала вертикального отклонения при положительной или отрицательной полярностях испытательных импульсов. Схемы соединения приборов для определения неравномерности переходной характеристики приведены на рис. 10, 13.

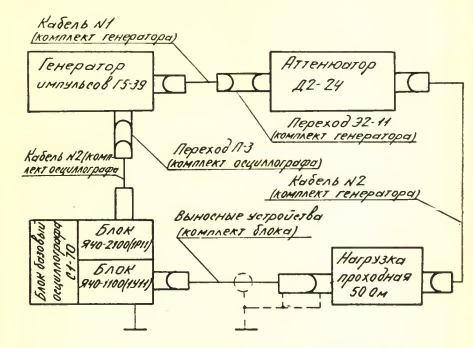


Рис. 12. Схема соединения приборов при определении параметров переходной характеристики с выносными устройствами.

Определение неравномерности переходной характеристики на длительности от 30 до 200 нс производите по схеме рис. 10 при коэффициенте развертки 20 нс/деление, на длительности от 200 нс до 100 мкс — по схеме рис. 13 при коэффициентах развертки 100 нс/деление и 20 мкс/деление.

Длительность испытательного импульса генератора И1-11 устанавливается 100 мкс.

Установите ждущий режим запуска при внешней синхронизации, величину изображения на экране ЭЛТ 5—6 делений по вертикали.

Пользуясь рис. 11, определите неравномерность $\delta_н$ в процентах по формуле

$$\delta_н = \frac{\Delta A_н}{A_1} \cdot 100, \qquad (2)$$

где $\Delta A_н$ — неравномерность переходной характеристики, деление;
A_1 — установившееся (амплитудное) значение переходной характеристики, деление.

Относительное значение неравномерности переходной характеристики должно быть не более 2%.

6.6.6. Производите определение времени установления переходной характеристики во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. и в положении КАЛИБР ручки УСИЛЕНИЕ путем поочередной подачи сигнала на гнездо +ВХОД, а затем на гнездо —ВХОД испытательного импульса от генератора Г5-39 через аттенюатор Д2-24. Переключатель V/ДЕЛ. непроверяемого входа установите в положение «5».

Определение времени установления производите испытательными импульсами положительной или отрицательной полярности. Схема соединений приборов показана на рис. 10.

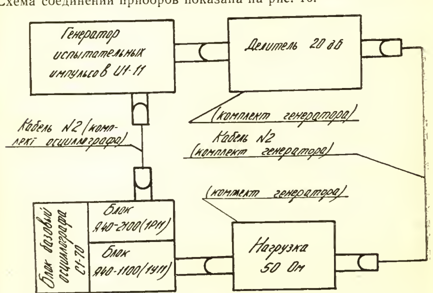


Рис. 13. Схема соединения приборов при определении неравномерности переходной характеристики.

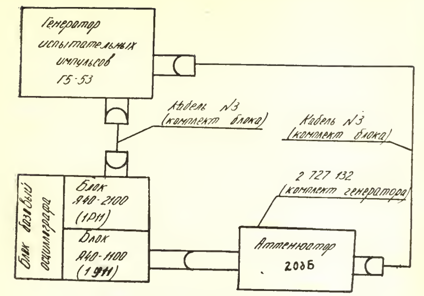


Рис. 14. Схема соединения приборов при поверке спада вершины переходной характеристики.

Величину изображения на экране ЭЛТ установите в пределах 5—6 делений. Время установления определяйте между точкой на уровне 0,1 величины изображения переходной характеристики и точкой, начиная с которой отклонение от установившегося значения переходной характеристики не превышает 2% на первых 50 нс от уровня 0,1 (см. рис. 11).

Поверку производите при длительности развертки 10 нс/деление на длительности изображения импульса, равной 50 нс. Синхронизацию установите внешнюю, режим — ждущий.

Определение времени установления с выносным делителем 1 : 10 и с активным пробником произведите в положении 0,1 переключателей V/ДЕЛ. (см. рис. 12).

При проверке времени установления переходной характеристики допускается смещение изображения испытательного импульса по вертикали не более 1 деления за пределы рабочей части экрана.

В положениях переключателей V/ДЕЛ. 1, 2 и 5 не учитываются повторные отражения от выхода генератора Г5-39.

Наличие повторных отражений определяют путем подачи сигнала с выхода генератора Г5-39 на один из входов блока поочеред-

но кабелями с разницей длин в 1 м. Отраженный сигнал при этом сместится примерно на 10 нс.

Результат испытаний считайте удовлетворительным, если время установления с выносными устройствами и без них составляет не более 30 нс.

6.6.7. Определите спад вершины переходной характеристики (при закрытом входе) по каждому каналу вертикального отклонения с помощью генератора импульсов Г5-53 при положительной или отрицательной полярностях испытательных импульсов.

Схема соединения приборов показана на рис. 14.

Осциллограф переведите в режим внешнего запуска, генератор — в режим внутреннего запуска. Установите значение коэффициента развертки 0,2 мс/деление, коэффициента отклонения — 0,1 В/деление. Ручку УСИЛЕНИЕ переведите в положение «КАЛИБР».

Подайте с генератора импульсов Г5-53 через аттенюатор амплитудой, соответствующей 5—6 делениям шкалы ЭЛТ по вертикали. Органами регулировки синхронизации осциллографа и задержки генератора добейтесь устойчивого изображения сигнала на экране ЭЛТ.

Величину спада вершины переходной характеристики определите по изображению на экране осциллографа на длительности 1,25 мс (рис. 16).

Относительное значение спада вершины переходной характеристики $\delta_{сп}$ в процентах определите по формуле

$$\delta_{сп}=\frac{\Delta A_{сп}}{A_1}\cdot 100, \qquad (3)$$

где $A_{сп}$ — спад вершины переходной характеристики (при закрытом входе), деление;

A_1 — установившееся значение переходной характеристики, деление.

Относительное значение спада вершины переходной характеристики (при закрытом входе) должно быть не более 5%.

6.6.8. Произведите проверку параметров входов блока с помощью генератора И1-11 и калибратора $Р_{вх}$, $С_{вх}$ по обоим входам +ВХОД и —ВХОД во всех положениях переключателей V/ДЕЛ.

Схема соединений приборов показана на рис. 17.

На один из входов блока +ВХОД или —ВХОД подайте от генератора И1-11 испытательный импульс длительностью 100 мкс че-

рез калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$ (см. приложение 1), находящийся в положении ПРЯМО.

Переключатель V/ДЕЛ. установите в положение 0,01, ручку УСИЛЕНИЕ — в любое положение.

Режим генератора развертки установите ждущий, синхронизацию — внешнюю, длительность развертки — 10 мкс/деление.

Величину изображения на экране ЭЛТ установите равной 6 делениям. Калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$ должен быть настроен согласно указаниям, изложенным в приложении 1. Затем калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$ переключите в положение 1 МОм, 30 пФ.

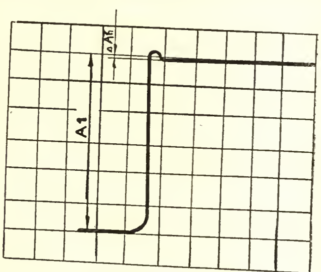


Рис. 15. Измерение перекоса вершины изображения импульса.

Величину изображения на экране ЭЛТ вновь установите равной 6 делениям. При этом измерьте перекос вершины изображения (см. рис. 15).

Аналогично произведите измерение перекоса вершины изображения во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. при величине изображения 6 делений.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если перекос вершины изображения на экране ЭЛТ во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. не превышает 5% от максимальной величины изображения.

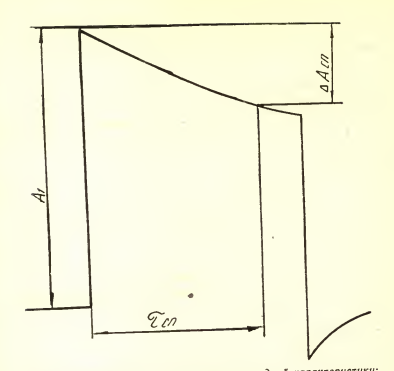


Рис. 16. Определение спада вершины переходной характеристики:

A_1 — установившееся (амплитудное) значение; $\Delta A_{сп}$ — спад вершины; $\tau_{сп}$ — время, для которого указан спад.

Проверку величины входного сопротивления произведите следующим образом.

На один из открытых входов +ВХОД или —ВХОД от генератора И1-11 подайте сигнал длительностью 100 мкс через калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$, находящихся в положении ПРЯМО.

Ручку УСИЛЕНИЕ установите в положение КАЛИБР. Коэффициент развертки 10 мкс/деление.

Переключатель V/ДЕЛ. установите в положение 0,01.

Величину изображения на экране ЭЛТ установите равной 8 делениям. Затем установите калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$ в положение 1 МОм, 30 пФ и измерьте величину изображения на экране ЭЛТ.

Аналогичным образом измерьте величину входного сопротивления во всех остальных положениях переключателя V/ДЕЛ.

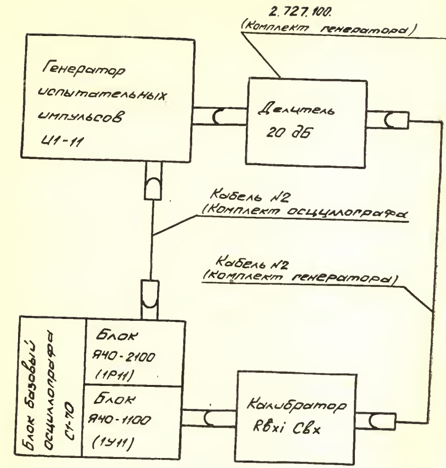


Рис. 17. Схема соединения приборов при проверке входных параметров блока.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если величина изображения, измеряемая во всех положениях переключателей V/ДЕЛ., в два раза меньше максимальной величины изображения с погрешностью не более 3%.

Определение входного сопротивления блока с выносным делителем 1 : 10 и с активным пробником произведите прибором В7-15 при выключенном блоке.

Величину входного сопротивления блока с активным пробником проверяйте в положении 0,01 переключателя V/ДЕЛ.

Определение входной емкости блока с выносным делителем 1 : 10 и с активным пробником произведите прибором Е7-9 при включенном блоке.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если входное сопротивление блока с выносным делителем составляет 10 МОм ± 10%, входная емкость не более 12 пФ, сопротивление блока с активным пробником 1 МОм ± 10%, входная емкость не более 10 пФ.

6.6.9. Основную погрешность коэффициента отклонения по обоим входам определите методом прямого измерения при помощи калибратора осциллографов И1-9 в положении «КАЛИБР.» ручки УСИЛЕНИЕ.

Произведите калибровку коэффициентов отклонения согласно подразделу «Проведение измерений» технического описания осциллографа.

Осциллограф переведите в режим внутреннего запуска.

Установите значение коэффициента отклонения, равное 5 В/деление. Подайте с выхода калибратора напряжения прибора И1-9 на открытый вход блока прямоугольные импульсы положительной полярности амплитудой 20 В (4 деления шкалы ЭЛТ по вертикали). Регулировкой уровня синхронизации сорвите синхронизацию развертки. На экране ЭЛТ будут наблюдаться две линии: нижняя, соответствующая исходному уровню в паузе, верхняя — амплитуде импульса калибратора.

Органами регулировки смещения луча осциллографа линии расположите так, чтобы нижняя линия изображения совпала с отметкой 2 деления ниже центральной линии шкалы. Ручкой ДЕВИАЦИЯ калибратора напряжения прибора И1-9 добейтесь совмещения верхней линии изображения с отметкой 2 деления выше центральной линии шкалы.

По шкале индикатора прибора И1-9 определите погрешность коэффициента отклонения δ_0 в процентах.

Погрешность коэффициента отклонения аналогично определите для 6 и 8 делений шкалы ЭЛТ по вертикали, а также для остальных коэффициентов отклонения при высоте изображения сигналов, составляющей 6 делений шкалы.

Для определения погрешности коэффициента отклонения при работе с выносным делителем 1 : 10 на один из поверяемых входов в положениях «0,1» и «2» переключателя V/ДЕЛ. (после калибров-

ки с делителем 1 : 10 в положении «0,1») с выхода установки Б1-8 через выносной делитель 1 : 10 подайте напряжение величиной, обеспечивающей размер изображения, равный 6 делениям шкалы ЭЛТ по вертикали.

Результат поверки считайте удовлетворительным, если основная погрешность коэффициента отклонения не превышает:

— при непосредственном входе — 3%;

— с выносным делителем 1:10 — 6%.

6.6.10. Проверку коэффициента ослабления синфазных сигналов произведите при помощи генераторов сигналов Г4-117 и Г4-118.

Схема соединения приборов приведена на рис. 18.

Переключатели входов ≃ ~ установите в положение «≃», а переключатели V/ДЕЛ. — в положение «0,01». Ручку «УСИЛЕНИЕ» переведите в положение «КАЛИБР.». Установите автоколебательный режим работы развертки.

На оба входа с помощью тройника СР-50-95Ф через кабели подайте синусоидальное напряжение от генератора Г4-117, а затем — от генератора Г4-118.

Коэффициент ослабления проверьте на частотах 50 Гц и 20 МГц при входном напряжении 1 В (размах).

Величину входного напряжения измерьте по шкале ЭЛТ осциллографа С1-70, сняв с одного из входов поданное синусоидальное напряжение.

Результат проверки считайте удовлетворительным, если изображение на экране ЭЛТ при подаче сигнала с частотой 50 Гц не превышает 0,5 деления, а при подаче сигнала с частотой 20 МГц не превышает 5 делений.

6.7. Оформление результатов поверки

Внесите результаты поверки в формуляр . ‖2.035.013 ФО (раздел 12 табл. 8).

Примечание. В случае, если блок поставлен в составе осциллографа (варианта поставки), поверку блока и оформление результатов поверки необходимо производить в соответствии с разделом «Поверка осциллографа со сменными блоками» технического описания на осциллограф.

В составе поверяемого осциллографа дополнительно может поверяться коэффициент ослабления синфазных сигналов по методике, изложенной в техническом описании сменного блока. При этом нормы на поверяемые характеристики устанавливаются разделом «Поверка осциллографа со сменными блоками».

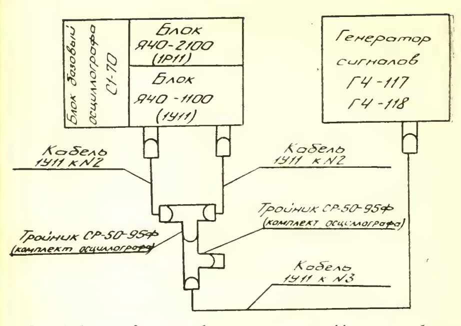


Рис. 18. Схема соединения приборов при проверке коэффициента ослабления

7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Общие указания

Для отыскания повреждений используйте информацию, приведенную в других разделах технического описания и инструкции по эксплуатации.

Понимание принципа работы помогает при отыскании повреждений. Поэтому ознакомьтесь с работой схемы в разделе 4.

Прежде всего при отыскании повреждений смотрите принципиальную электрическую схему (приложение 6). На принципиальной электрической схеме указаны наиболее важные величины напряжений в контрольных точках.

В приложении 1 приведена схема калибратора $R_{вх}$, $C_{вх}$.

В приложении 2 приведено расположение элементов на печатной плате.

В приложении 4 приведены режимы по постоянному току в контрольных точках.

После обнаружения неисправности произведите замену вышедшей из строя детали на годную деталь. Затем проверьте напряжения в контрольных точках.

Если заменяемая деталь влияет на параметры блока, произведите регулировку блока.

7.2. Методы отыскания и устранения неисправностей

7.2.1. Процесс отыскания повреждений заключается в переходе от определения наиболее простых повреждений к более сложным. Обнаружение наиболее простых повреждений заключается в проверке обеспечения правильных соединений, общей работоспособности и калибровки блока.

Если в результате этих проверок повреждение не обнаружено, необходимо найти дефектную деталь.

Отыскание неисправности производите в нижеуказанной последовательности. Проверьте положения органов управления.

Если возникает какое-либо сомнение относительно правильной работы одного из органов управления, проверьте его работу в соответствии с разделом 6.

7.2.2. Проверьте правильность работы приборов и оборудования, которые исследуются с помощью блока.

Прежде чем приступить к отысканию повреждений в блоке, проверьте, правильно ли подается сигнал и не повреждены ли соединительные кабели.

7.2.3. Правильная работа осциллографа и блока развертки может быть проверена путем замены другим вертикальным сменным блоком, который заведомо исправен (в основном используется другой блок Я40-1100 (1У11) или подобный блок). Если повреждение остается после замены, то это означает, что осциллограф или блок развертки неисправны.

7.2.4. Визуально проверьте те части блока, в которых предполагается повреждение. Многие повреждения могут быть обнаружены путем визуальной проверки. Например, отпаянные проводники (от разъема, от элементов), поврежденные провода, детали и т. д.

7.2.5. Поверьте калибровку блока в соответствии с техническим описанием на осциллограф, в состав которого входит блок. Повреждения могут быть результатом неправильной регулировки и могут быть легко устранены.

7.2.6. Ниже, в табл. 6, указаны только наиболее характерные неисправности, их признаки и способы устранения. Во всех случаях обнаружения неисправностей, не предусмотренных табл. 6,

для отыскания причин неисправностей пользуйтесь данным описанием, электрической принципиальной схемой и данными, приведенными в приложениях (расположение элементов на печатных платах карты режимов и т. д.).

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
На экране ЭЛТ нет луча	1. Неисправен осциллограф или блок развертки	Сменить или устранить	
	2. Неисправны резисторы R6, R7, R1 или У3-R42	Сменить	
	3. Вышел из строя один из транзисторов У3-Т1 — У3-Т20	Сменить	
Некалиброванный коэффициент отклонения	1. Ручка УСИЛЕНИЕ не установлена в положение КАЛИБР.	Установить ручку УСИЛЕНИЕ в положение КАЛИБР.	
	2. Неисправность во входном делителе	Устранить	
	3. Неисправен калибратор в осциллографе	Устранить	
	4. Неисправность в оконечном усилителе осциллографа	Устранить	
При подаче на вход блока сигнала на экране ЭЛТ нет изображения	1. Повреждение в средствах, с помощью которых подается сигнал на вход блока	Устранить	
	2. Неисправность во входном делителе блока	Устранить	
	3. Обрыв в кабеле задержки, расположенного в осциллографе	Устранить	
	4. Неисправность в оконечном усилителе осциллографа	Устранить	
	5. Неисправны резисторы У3-R11, У3-R44	Сменить	

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Средний уровень выходного напряжения не равен 8±0,3 В	Вышел из строя один из транзисторов У3-Т12, У3-Т13, У3-Т14, У3-Т15	Сменить	
Потенциал на выходе усилителя синхронизации не равен 0±0,20 В	1. Неисправен один из транзисторов У3-Т17, У3-Т18, У3-Т19, У3-Т15	Сменить	
	2. Неисправны резисторы У3-R89, У3-R68	Сменить	

7.3. Регулирование блока

7.3.1. Произведите регулирование блока в процессе эксплуатации после ремонта блока и в случае обнаружения несоответствия параметров техническим данным, оговоренным в разделе 2.

Внутри блока, на печатной плате (см. приложение 2), расположены следующие органы регулирования.

У3-R11 — для настройки дифференциального баланса;

У3-С9, У3-С12, У3-R55 — для настройки переходной характеристики блока;

У3-R24 — для установки общего уровня постоянного напряжения в контрольных точках КТ3 и КТ4;

У3-R44 — для установки среднего уровня на выходе блока;

У3-R42 — для установки нулевого потенциала между контрольными точками КТ11 и КТ12, когда резисторы R8, R9, расположенные на лицевой панели, находятся в среднем положении;

У3-R68 — для установки нулевого потенциала между контрольными точками КТ16 и КТ17;

У3-R89 — для установки нулевого уровня постоянного напряжения в контрольных точках КТ16 и КТ17.

7.3.2. Регулирование блока произведите в следующей последовательности:

а) подключите блок с помощью шнура соединительного к осциллографу и произведите включение согласно инструкции по эксплуатации на осциллограф;

б) установите все органы регулирования, расположенные на печатной плате блока, в среднее положение;

в) подключите вольтметр В7-15 между контрольными точками КТ3 и КТ4 и регулировкой БАЛАНС, выведенной на лицевую панель блока, установите нулевую разность потенциалов;

г) подключите вольтметр В7-15 к контрольной точке КТ3 или КТ4 и регулировкой У3-R24 установите величину напряжения 2,5 В;

д) установите с помощью регулировки У3-R42 нулевой потенциал между контрольными точками КТ11 и КТ12;

е) установите с помощью регулировки У3-R44 средний потенциал на выходе блока равным 8±0,3 В;

ж) установите регулировкой У3-R68 нулевой уровень потенциала между контрольными точками КТ16-КТ17 (выход усилителя синхронизации);

з) установите регулировкой У3-R89 нулевой потенциал в контрольных точках КТ16 и КТ17 относительно корпуса;

и) подстройте дифференциальный баланс. Для этого установите переключатели «≃ ∼» в положение «≃», а переключатели V/ДЕЛ. — в положение 0,01;

к) установите регулировку УСИЛЕНИЕ в положение КАЛИБР.

На оба замкнутых между собой входа подайте синусоидальное напряжение от генератора Г4-117 величиной 1В (от пика до пика) с частотой 50 Гц.

Одновременно регулировкой У3-R11, расположенной на печатной плате, и ручкой БАЛАНС установите минимальное изображение на экране ЭЛТ;

л) сбалансируйте блок по постоянному току. Для этого вращением ручки УСИЛЕНИЕ из одного крайнего положения в другое и ручки БАЛАНС добейтесь, чтобы луч не смещался по вертикали более чем на 0,1 деление;

м) откалибруйте блок;

н) откалибруйте входные делители. Для этого сначала с помощью прибора Е7-9 установите входную емкость равной 30 пФ±10% во всех положениях переключателей V/ДЕЛ. Затем необходимо произвести компенсацию делительных ячеек по гнезду +ВХОД и по гнезду —ВХОД блока во всех положениях переключателя V/ДЕЛ.

На один из входов блока подайте от генератора И1-11 импульс длительностью 100 мкс. Схема соединения приборов приведена на рис. 17. Длительность развертки установите 10 мкс/деление. Регулировку производите таким образом, чтобы перекос вер-

шины изображения не превышал 2% (см. рис. 15). Подстроечные элементы и последовательность регулирования указаны в табл. 7.

Таблица 7

Положение переключателей, V/ДЕЛ.	Делительные ячейки	Элемент для подстройки последовательной компенсации	Элемент для регулировки входной емкости
0,01	—	—	—
0,02	1 : 2	У1-С17	У1-С15
0,05	1 : 5	У1-С19	У1-С16
0,1	1 : 10	У1-С5	У1-С1
0,2	1 : 10, 1 : 2	У1-С5, У1-С15	У1-С1
0,5	1 : 10, 1 : 5	У1-С5, У1-С16	У1-С1
1	1 : 100	У1-С7	У1-С2
2	1 : 100, 1 : 2	У1-С7, У1-С16	У1-С2
5	1 : 100, 1 : 5	У1-С7, У1-С16	У1-С2

о) для регулирования переходной характеристики отключите от блока соединительный шнур и блок вставьте в соответствующий отсек прибора.

Включите осциллограф.

Поставьте переключатель V/ДЕЛ. блока, на вход которого подается испытательный импульс от генератора Г5-39 через аттенюатор Д2-24, в положение 0,01, и переключатель V/ДЕЛ. другого входа — в положение 5.

Величину изображения на экране ЭЛТ установите в пределах 6—8 делений. Синхронизацию установите внешнюю, режим—ждущий, длительность развертки установите 10 нс/деление. Фронт импульса ручкой ←·→ выведите в среднюю часть экрана ЭЛТ. Последовательной регулировкой элементами У3-С9, У3-С12, У3-R55 добейтесь, чтобы параметры переходной характеристики (время нарастания, выброс, неравномерность, время установления) соответствовали данным, указанным в табл. 4.

7.3.3. Органы регулирования, в основном, используйте только после смены нувисторов и полупроводниковых приборов и деталей, влияющих на изменение параметров усилителя.

7.3.4. Нувисторы в блоке подбираются парами по крутизне и анодному току. Перед подбором нувисторы должны тренироваться 50 часов на специальном стенде.

Режим тренировки нувисторов:

напряжение питания анода нувистора 68 В;

ток анода нувистора 20 мА.

После тренировки нувисторы подбираются следующим образом: для нувистора устанавливается режим анодное напряжение 68 В. Замеряют анодный ток нувистора при смещениях минус 0,5, минус 1, минус 1,5 В и вычисляют среднюю крутизну по формуле:

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g}, \qquad (4)$$

где ΔI_a — разность анодных токов при смещениях минус 0,5, минус 1,5 В;

ΔU_g — разность напряжений на сетке нувисторов, равная 1 В.

Анодные токи при смещении минус 1 В и крутизна характеристики для пары нувисторов не должны отличаться более чем на 10%.

7.3.5. Регулирование делителя 1 : 10 в процессе эксплуатации производите после ремонта делителя 1 : 10 и в случае обнаружения несоответствия параметров техническим данным (см. раздел 2).

7.3.6. На печатной плате в выходной части делителя 1 : 10 расположены органы регулировки, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Обозначение по принципиальной схеме	Выполняемая функция
R2	Настройка формы переходной характеристики
R3	Настройка формы переходной характеристики
C3	Регулировка компенсации

7.3.7. Конденсатор C1 в схеме делителя 1 : 10 подбирается при регулировке на заводе-изготовителе из следующих номиналов:

КТ2-П33-7,5 пФ±5%,
КТ2-П33-8,2 пФ±5%,
КТ2-П33-9,1 пФ±5%.

Необходимость замены конденсатора С1, на один из вышеуказанных номиналов конденсаторов, может возникнуть при невозможности произвести компенсацию делителя подстроечным конденсатором С3.

7.3.8. Ниже описывается регулирование делителя 1 : 10:

а) установите все органы регулировки в выходной части делителя 1 : 10 (R2, R3, С3) в среднее положение;

б) произведите операции по компенсации делителя 1 : 10, описанные в п. 4.2.5;

в) произведите регулирование времени нарастания и формы импульса переменными резисторами R2 и R3 (см. рис. 5) в случае несоответствия времени нарастания и выброса на переходной характеристике используемого блока усилителя с делителем 1 : 10.

7.3.9. После установки усилителя дифференциального Я40-1100 (1У11) и развертки в соответствующие отсеки осциллографа, а также подключения пробника к блоку усилителя проверьте работоспособность пробника.

Установка усилителя дифференциального Я40-1100 (1У11) и развертки, включение осциллографа, а также управление их работой должны осуществляться согласно ИЭ на эти приборы.

7.3.10. Установите переключатели и регулировки на передней панели блока усилителя в следующие положения:

переключатели ∼ ≃ — в положение ≃;
переключатели V/ДЕЛ. — в положение 0,1;
регулировку УСИЛЕНИЕ — в положение КАЛИБР;
регулировку ↕ — в среднее положение.

7.3.11. Проверьте правильность установки регулировки «УРОВЕНЬ» пробника;

— переключите переключатель открытого и закрытого входов блока ∼ ≃ (+ВХОД) из положения ≃ в положение ∼, если луч на экране ЭЛТ смещается (совершает скачки), то заметьте направление смещения (вверх или вниз);

— с помощью регулировки УРОВЕНЬ смещайте луч в том же направлении до полного устранения смещения луча.

Примечание. Для обеспечения точности измерений в соответствии с техническими данными на пробник и блок необходимо периодически проверять регулировку УРОВЕНЬ.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

8.1. Блок, поступающий на склад для хранения на срок не более шести месяцев, может храниться в упакованном виде.

При непродолжительном хранении блоки могут находиться на стеллажах в лабораторных условиях. Не допускается хранение неупакованных блоков, установленных друг на друге.

При хранении свыше шести месяцев блок необходимо распаковывать и содержать в укладочном ящике в специально оборудованном помещении.

В помещении должна поддерживаться температура не ниже 283 К (+10°С) при годовых колебаниях ее от 283 до 308 К (от 10 до 35°С). Суточные колебания температуры не должны превышать 5°С.

Относительная влажность воздуха в помещениях должна быть не более 80% при температуре 298 К (25°С) при отсутствии паров кислот и химикатов, вызывающих коррозию.

Блоки с заводской консервацией разрешается хранить до момента применения или переконсервации.

8.2. При поставке блока в составе осциллографа отдельная консервация блока не производится. При отдельной поставке консервация блока производится следующим образом.

Температура воздуха в помещении, где проводится консервация, должна быть в пределах от 291 до 298 К (от 18 до 25°С) при относительной влажности до 75%.

Предварительно проводится прокаливание силикагеля на противнях при температуре от 423 до 473 К (от 150 до 200°С). Силикагель просеивается и помещается в бязевые мешочки. Вес мешочка 400 г. Общее количество силикагеля на упаковку 1,4 кг.

Блок и укладочный ящик с ЗИП помещаются в полиэтиленовые чехлы. Размеры чехлов должны позволять 5-разовую переконсервацию изделия. Мешочки с силикагелем располагаются в упаковке так, чтобы не было касания их к изделию. Чехлы завариваются по краю. На видном месте помещаются этикетки с надписью «Упаковка герметична с осушителем. Не вскрывать до момента применения или переконсервации. Дата консервации____________».

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. Тара, упаковка, маркирование упаковки

Для транспортирования блока и его комплекта (ЗИП) применяется транспортный ящик, обитый с внутренней стороны битумной

бумагой, а по краям — двумя цельными стальными лентами, концы которой прошиты проволокой и опломбированы двумя пломбами.

Размеры транспортного ящика обеспечивают наличие зазоров между стенками, дном и крышкой. Все зазоры плотно заполнены прокладками из гофрированного картона.

Блок с комплектом помещен в укладочный ящик. Укладочный ящик покрыт внутри и снаружи влагостойкими лаками, снабжен переносной ручкой замками, позволяющими закрывать и пломбировать его. Гнезда для укладки комплекта в укладочном ящике изготовлены из пенополистирола марки ПСБ-А.

При транспортировании блока, установленного в осциллограф, ЗИП, брошюры технического описания и формуляра помещаются в укладочный ящик осциллографа.

Маркирование транспортного ящика заключается в следующем:

В центре большой боковой стенки нанесены:

— шифр блока, его заводской номер;

— наименование получателя;

— адрес места назначения и перевалки.

В любом нижнем углу этой же стенки нанесены:

— масса грузового места брутто и нетто в килограммах;

— габаритные размеры грузового места;

— наименование отправителя;

— адрес отправителя.

В левом нижнем углу большой боковой стенки и в левом верхнем углу левой боковой стенки нанесены необходимые предупредительные знаки.

На укладочном ящике с комплектом нанесена надпись о принадлежности комплекта (условное обозначение блока) и его заводской номер выпуска.

В случае поставки блока на экспорт маркировка упаковки производится в соответствии с действующими руководящими материалами.

9.2. Условия транспортирования

Транспортирование блока с комплектом производится любым видом транспорта, при этом упакованный блок должен быть защищен от прямого попадания влаги.

Примечание. Запрещается транспортирование законсервированного блока авиатранспортом в негерметизированных кабинах.

При транспортировании ящики с блоками укладываются так, чтобы они находились в рабочем положении (надпись ВЕРХ, нанесенная на крышке транспортного ящика, должна быть наверху). Не допускаются смещения и соударения ящиков.

При повторной упаковке и дальнейшем транспортировании блока можно применить тару первичной упаковки или подобную ей, предохраняющую укладочный ящик от загрязнения или повреждения при транспортировании. Транспортный ящик пломбируется двумя пломбами.

КАЛИБРАТОР $R_{вх}$, $C_{вх}$

Калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$ (см. рис. 1 приложения 1) представляет собой добавочное точное сопротивление, шунтируемое параллельным соединением компенсирующей постоянной и переменной емкости.

Настройку калибратора $R_{вх}$, $C_{вх}$ произведите следующим образом. Блок Я40-1100 (1У11) с помощью соединительного шнура присоедините к осциллографу С1-70. Поставьте переключатели V/ДЕЛ. в положение 1, а переключатели ≃ ~ в положение ≃, а затем во включенном приборе с помощью прибора Е7-9 установите величину входной емкости по гнезду +ВХОД или гнезду —ВХОД переменным конденсатором У1-С2 или У2-С2 равной 30 пФ.

Режим генератора развертки установите ждущий, синхронизацию — внешнюю, длительность развертки — 10 мкс/деление.

После этого на один из входов блока +ВХОД или —ВХОД подайте от генератора И1-11 прямоугольный импульс длительностью 100 мкс через калибратор $R_{вх}$, $C_{вх}$, находящийся в положении ПРЯМО, при этом ручку УСИЛЕНИЕ можете установить в любое положение.

Схема соединений приборов показана на рис. 17.

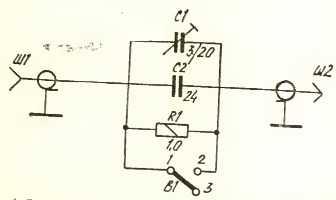


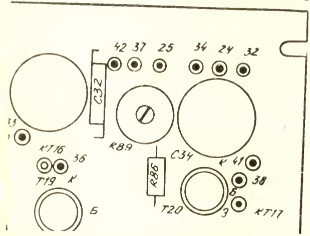
Рис. 1. Схема принципиальная электрическая калибратора $R_{вх}$, $C_{вх}$:

R1 — резистор С2-14-0,25-1 МОм±0,5%-Б;
C1 — конденсатор КТ4-1Т-3/20;
C2 — конденсатор КД-1-М75-24 пФ±5%-3.

Величину изображення на экране ЭЛТ установнте равной 6 деленням. Затем калнбратор $R_{вх}$, $C_{вх}$ установнте в положенне 1 МОм 30 пФ и регулнровкой величнны выходного сгнала генератора И1-11 величину нзображения на экране ЭЛТ вновь установнте равной 6 делениям.

При этом с помощью переменного конденсатора С1 (см. рнс. 1 приложення 1) установнте перекос вершины изображения на длительностн 20 мкс такнм, какнм он был на экрне ЭЛТ в положении ПРЯМО калнбратора $R_{вх} C_{вх}$ (см. рнс. 15).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Данные намотки катушки индуктивности

Конструктивно индуктивность У3-L1 представляет собой однорядовую намотку в 27 витков проводом ПЭВ-2 диаметров 0,15 мм на резисторе У3-R49 (ОМЛТ-0,5-68 Ом±5%).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Карта напряжений в контрольных точках на печатной плате

В таблице приведены значения номинальных напряжений, измеренных в контрольных точках принципиальной схемы.

Измерения производите прибором В7-15.

Блок должен быть сбалансирован и луч на экране ЭЛТ — в центре экрана.

Значения напряжений должны соответствовать данным таблицы с точностью 10%.

Обозначение	Величина напряжения, В
Кт1	70
Кт2	70
Кт3	2,5
Кт4	2,5
Кт5	4,7
Кт6	7,6
Кт7	7,6
Кт8	3,8—4
Кт9	3,8—4
Кт11	8
Кт12	8
Кт13	— 4,2
Кт14	—(2,5—2,8)
Кт15	—(2,5—2,8)
Кт16	0±0,2
Кт17	0±0,2

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Резисторы:		
B4	R1, R2	ОМЛТ-0,25-150 Ом±5%	2	
A4	R3	11СП-1-1-А-3,3 кОм±20%-ОС-3-20	1	
B4	R4	ОМЛТ-0,25-30 Ом±5%	1	
B4	R5	СП4-1а-1 кОм-А-25	1	
B2	R6	СП4-1а-680 Ом-А-20	1	
B2	R7	ОМЛТ-0,25-30 Ом±5%	1	
B2	R8, R9	11СП-111 $\frac{0{,}5\text{-А-10 кОм}\pm 20\%}{1\text{-А-10 кОм}\pm 20\%}$	1	
		Конденсаторы:		
B4	C1	К40У-9-400-0,033±10%	1	
A4	C2	К40У-9-400-0,033±10%	1	
		Микротумблеры:		
B4	B1	МТ1	1	
A4	B2	МТ1	1	
B4	КЛ1	Зажим	1	
A4	КЛ2	Зажим	1	
B3	Л1, Л2	Лампа 6С51Н-В	2	
		Розетки приборные:		
B4	Ш1	СР-50-73Ф	1	
A4	Ш2	СР-50-73Ф	1	
A1	Ш3	Вилка РШАВ-20	1	
A1	Ш4	Розетка РГ1Н-3	1	
	У1, У2	Делитель	2	
		Резисторы:		
B4	R1	ОМЛТ-0,25-24 Ом±5%	1	
B4	R3	ОМЛТ-0,125-10 Ом±5%	1	
B4	R4	С2-14-0,25-898 кОм±0,5%-Б	1	
B4	R5	С2-14-0,25-988 кОм±0,5-Б	1	
B4	R6	С2-14-0,25-111 кОм±0,5% Б	1	
B4	R7	С2-14-0,25-10,1 кОм±0,5%-Б	1	
B4	R8*	ОМЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	120 Ом
B4	R9*	ОМЛТ-0,125-27 Ом±5%	1	24, 22, 18 Ом

Продолжение

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Резисторы:		
B4	R10	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
B3	R11	ОМЛТ-0,125-10 Ом±5%	1	
B3	R12	С2-14-0,25-499 кОм±0,5%-Б	1	
B3	R13	С2-14-0,25-796 кОм±0,5%-Б	1	
B3	R14	С2-14-0,25-1 МОм±0,5%-Б	1	
B3	R15	С2-1А-0,25-249 кОм±0,5%-Б	1	
B3	R16*	ОМЛТ-0,25-560 Ом±5%	1	910 Ом, 470 Ом, 1,2 кОм
B3	R17*	ОМЛТ-0,25-220 Ом±5%	1	150... ...300 Ом
B3	R18	С2-14-0,25-1 МОм±0,5%-Б	1	
B3	R19	ОМЛТ-0,25-110 кОм±5%	1	
B3	R20	ОМЛТ-0,25-62 Ом±5%	1	
B3	R21	ОМЛТ-0,125-51 Ом±5%	1	
B4	R22, R23	ОМЛТ-0,25-75 Ом±10%	2	
		Конденсаторы:		
B4	C1, C2	КПФ1-0,25/2	2	
B4	C3	КД-1-М47-12 пФ±5%-3	1	
B4	C4	КД-1-М47-15 пФ±5%-3	1	
B4	C5	КПФ-0,25/2	1	
B4	C6	КД-1-П33-2,7 пФ±0,4%-3	1	
B4	C7	КПФ-0,25/2	1	
B4	C8	КД-1-М75-18 пФ±5%-3	1	
B4	C9	КМ-5а-П33-100 пФ±5%	1	
B4	C10	КД-1-П33-3,3 пФ±0,4%-3	1	
B4	C14	КД-1-П33-5,1 пФ±10%-3	1	
B3	C15, C16	КПФ1-0,25/2	2	
B3	C17	КПФ-0,25/2	1	
B3	C18*	КД-1-М47-15 пФ±5%-3	1	Подбор из ряда 15, 16 пФ
B3	C19	КПФ-0,25/2	1	
B3	C21	КД-1-П33-3,9 пФ±10%-3	1	
B3	C22	КД-1-П33-3,3 пФ±0,4%-3	1	
B3	C23	КД-1-П33-8,2 пФ±5%-3	1	
B3	C24	КД-4а-Н30-0,01 мкФ	1	
B3	B1	Переключатель	1	
B3	Д1	Диод 2Д503Б	1	
	У3	Плата усилителя дифференциального 1У11	1	

Продолжение

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Резисторы:		
В3	R3	ОМЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	
А3	R8	ОМЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	
В3	R9	С2-10-0,5-1,3 кОм±1%	1	
В3	R11	СП4-1в-330 Ом-А	1	
В3	R12	С2-10-0,5-1,3 кОм±1%	1	
В3	R13	ОМЛТ-0,5-15 кОм±5%	1	
А3	R14	ОМЛТ-0,5-15 кОм±5%	1	
В2	R16	ОМЛТ-0,25-43 Ом±5%	1	
В2	R18	ОМЛТ-0,25-20 кОм±5%	1	
В2	R19	ОМЛТ-0,25-9,1 кОм±5%	1	
В2	R21	ОМЛТ-0,25-9,1 кОм±5%	1	
А2	R22	ОМЛТ-0,25-20 кОм±5%	1	
В2	R23	ОМЛТ-0,25-130 Ом±5%	1	
В2	R24	СП4-1в-100 Ом-А	1	
В2	R25	С2-10-0,5-470 Ом±1%	1	
В2	R26, R27	С2-10-0,5-1,3 кОм±1%	2	
В2	R28	С2-10-0,5-470 Ом±1%	1	
В2	R29	С2-10-0,25-205 Ом±1%	1	
В2	R31	С2-10-0,25-205 Ом±1%	1	
В2	R32	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±5%	1	
В2	R33	С2-10-0,25-120 Ом±1%	1	
В2	R34, R35	С2-10-0,5-271 Ом±1%	2	
В2	R36	С2-10-0,25-120 Ом±1%	1	
А2	R37	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±5%	1	
В2	R38	О2-10-0,5-706 Ом±1%	1	
В2	R39	С2-10-0,5-549 Ом±1%	1	
В2	R41	ОМЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	
В2	R42	СП4-1в-100 Ом-А	1	
В2	R43	ОМЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	
В2	R44	СП4-1в-100 Ом-А	1	
В2	R45, R46	ОМЛТ-0,25-3 кОм±5%	2	
В2	R47	С2-10-0,25-150 Ом±1%	1	
В2	R48	С2-10-0,5-301 Ом±1%	1	
В2	R49	ОМЛТ-0,5-68 Ом±5%	1	
В2	R51	С2-10-0,5-301 Ом±1%	1	
В2	R52	С2-10-0,25-150 Ом±1%	1	
В2	R53	ОМЛТ-1-200 Ом±5%	1	
В2	R54	С2-10-0,25-100 Ом±1%	1	
В2	R55	СП4-1В-4,7 кОм-А	1	
В2	R56	С2-10-0,25-100 Ом±1%	1	
В1	R57	ОМЛТ-0,5-56 Ом±1%	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Резисторы:		
В1	R58	С2-10-0,5-100 Ом±1%	1	
В1	R59	ОМЛТ-0,25-270 Ом±5%	1	
А1	R61	С2-10-0,5-100 Ом±1%	1	
В1	R62	С2-10-0,5-301 Ом±1%	1	
В1	R63	С2-10-0,5-180 Ом±1%	1	
В1	R64	С2-10-0,5-180 Ом±1%	1	
В1	R65	С2-10-0,5-301 Ом±1%	1	
В1	R66	ОМЛТ-1-75 Ом±5%	1	
В1	R67	ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	1	
В1	R68	СП4-1В-22 кОм-А	1	
В1	R69	С2-10-1-150 Ом±1%	1	
В1	R71	С2-10-0,25-1,98 кОм±1%	1	
А1	R72	С1-10-0,5-706 Ом±1%	1	
В1	R73	С2-14-0,25-12,1 кОм±1%	1	
В1	R74	ОМЛТ-0,25-30 Ом±5%	1	
В1	R75, R76	С2-10-0,25-51,1 Ом±1%	2	
А1	R77	С2-14-0,25-12,1 кОм±1%	1	
В1	R78	С2-10-0,25-205 Ом±1%	1	
А1	R79	С2-10-0,25-205 Ом±1%	1	
В1	R81, R82	С2-10-0,5-301 Ом±1%	2	
В1	R84	С2-10-0,5-750 Ом±1%	1	
В1	R85	ОМЛТ-0,25-110 Ом±5%	1	
А1	R86	С2-10-0,5-750 Ом±1%	1	
В1	R87, R88	С2-10-0,5-511 Ом±1%	2	
В1	R89	СП4-1В-100 Ом-А	1	
		Конденсаторы:		
В3	C1*	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	Ставить при необходимости
В3	C2	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	
В3	C3	КМ-4а-Н30-0,047 мкФ $^{+50}_{-20}$ %	1	
А3	C4	КМ-4а-Н30-0,047 мкФ $^{+50}_{-20}$ %	1	
В3	C5	КМ-4а-Н30-0,047 мкФ $^{+50}_{-20}$ %	1	
А3	C6	КМ-4а-Н30-0,047 мкФ $^{+50}_{-20}$ %	1	
В3	C7	КД-1-М75-30 пФ±10%-3	1	
В2	C9	КТ4-21б-4/20 пФ	1	
В2	C10*	КД-1-М47-15 пФ±10%-3	1	Ставить при необходимости

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Конденсаторы:		
B2	C11	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	
B2	C12	КТ4-21б-4/20 пФ	1	
B2	C13	К50-6-1-50В-5 мкФ-БИ	1	
B2	C14	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	
B2	C15, C16	КМ-5а-М1500-1000 пФ±5%	2	
B2	C17	КМ-5а-М1500-300 пФ±5%	1	
B2	C18	К50-6-II-25В-100 мкФ-БИ	1	
A2	C21	КД-1-М47-15 пФ±10%-3	1	
A2	C22	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	
B2	C23	КД-1-М47-15 пФ±10%-3	1	
B1	C25	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	
B1	C26	КД-1-М1300-30 пФ±10%-3	1	
B1	C27, C28	КД-1-М1300-30 пФ±10%-3	2	
B1	C32	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	1	
B1	C33, C34	К50-6-II-25В100 мкФ-БИ	2	
B2	L1	Катушка индуктивности	1	
		Диоды:		
B3	Д1, Д2	2Д503А	2	
B3	Д3, Д4	2Д503А	2	
B3	Д5, Д6	2Д503А	2	
B2	Д7, Д8	2Д503А	2	
B2	Д9	Д220Б	1	
B2	Д11, Д12	Стабилитрон 2С170А	2	
		Транзисторы:		
B3	T1	П307В	1	
A3	T2	П307В	1	
B2	T5, T6	2Т316Б	2	
B2	T7, T8	2Т316Б	2	
B2	T9	2Т316Б	1	
B2	T11	2Т316Б	1	
B2	T12	2Т316Б	1	
B2	T13	2Т316Б	1	
B1	T14	2Т325Б	1	
B1	T15	2Т325Б	1	
A1	T16	2Т602Б	1	
B1	T17	2Т316Б	1	
A1	T18	2Т316Б	1	
B1	T19	2Т325Б	1	
A1	T20	2Т325Б	1	

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить непринципиальные изменения в схему и конструкцию прибора, повышающие его качество и надежность, без отражения в техническом описании.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

П Е Р Е Ч Е Н Ь

универсальных осциллографов, в которых возможно применение блока Я40-1100 (1У11)

Наименование, обозначение	Номер ТУ
Осциллограф универсальный С1-70	2.044.074 ТУ
Осциллограф универсальный запоминающий С8-12	2.044.069 ТУ
Осциллограф двухлучевой универсальный запоминающий С8-14	2.044.080 ТУ
Осциллограф двухлучевой универсальный С1-74	2.044.077 ТУ

Линия отреза

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе изделия, заполнив и отправив «карточку» в наш адрес.

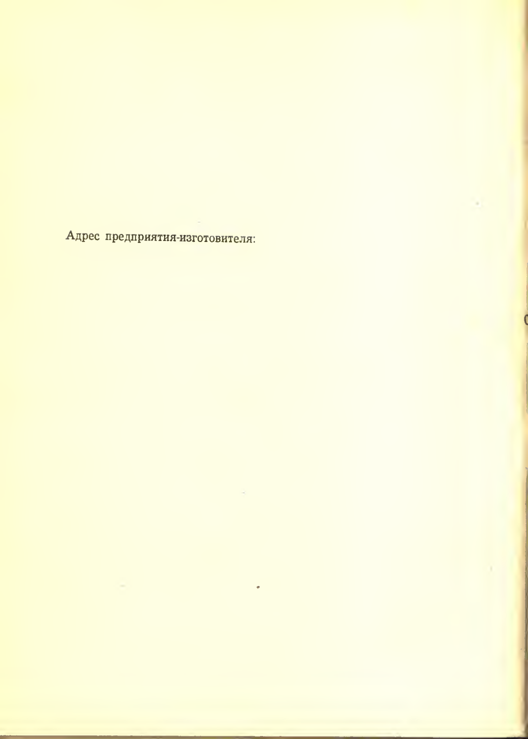
ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) прибора.

1. Тип изделия ______________________
2. Заводской номер изделия ______________________
3. Дата выпуска ______________________
4. Получатель и дата получения изделия ______________
5. В каком состоянии изделие поступило к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления ______________
____
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы изделия ______________
____
7. Какие элементы приходилось заменять ______________
____
8. Результаты проверки технических характеристик изделия и соответствие их паспортным данным ________
____
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику ________
____
(указать номер и дату предъявления)
10. Сколько времени изделие работало до первого отказа (в часах) ______________________
11. Насколько удобно работать с изделием в условиях Вашего предприятия ______________________
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) изделия ______________
____
13. Сколько времени изделие наработало (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва ______________________

Подпись ______________ «___» ____________ 198 г.

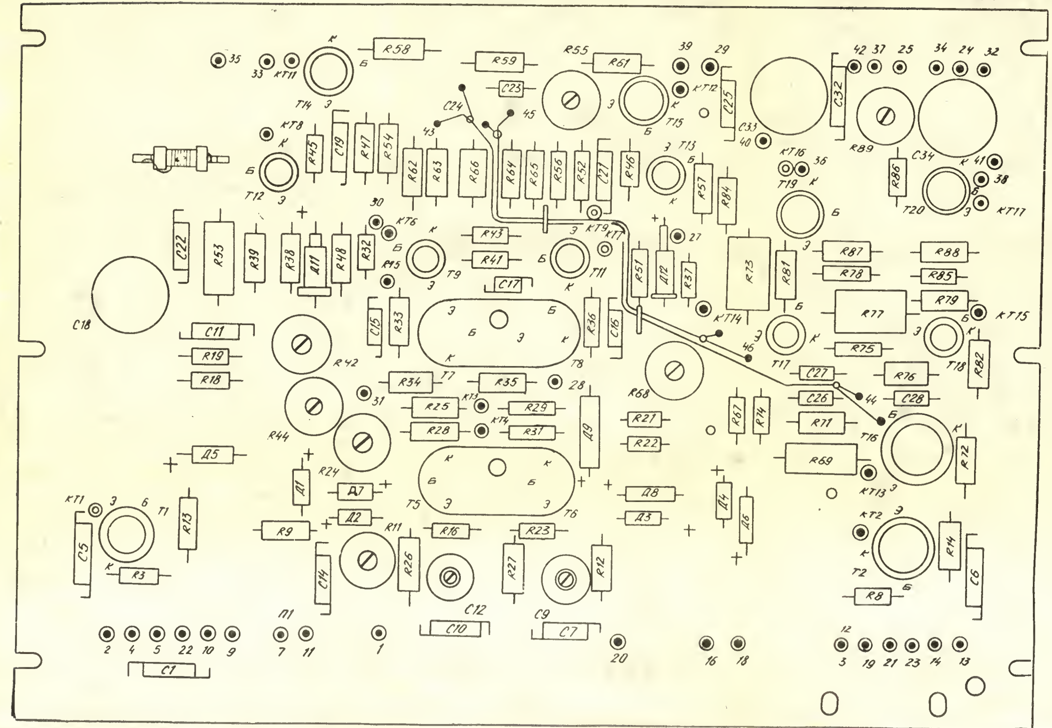


Адрес предприятия-изготовителя:

СОДЕРЖАНИЕ

Заказ 1611.

Расположение элементов на печатной плате





4 3

„V/ДЕЛ"

+ВХОД

-ВХОД

„БАЛАНС"

„V/ДЕЛ."

В1-1 В1-2 В1-3 В1-4

4 3

…Я ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА 1У11

Приложение 6

„УСИЛЕНИЕ"

„КАЛИБР"

„КОРР."

У3

Ш4

Цепь	-12,5В	-6,3В	+80В	Корпус	Корпус
Конт.	3	4	1	2	5

Ш3

7	10	20	3	4	6	2	16	15	2
-12,5В	Выход	Выход	+12,6В	+80В	-6,3В	Корпус	Выход	Выход	-12,6В

1. Кт - контрольные точки

2. Подбирают при регулировании.